

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Int. Cl.:

G 02 b, 27/24

G 03 b, 35/20

G 03 b, 21/60

Deutsche Kl.:

42 h, 23/19⁷

42 h, 22/02

42 h, 23/27

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2248 873

Aktenzeichen: P 22 48 873.9

Anmeldetag: 5. Oktober 1972

Offenlegungstag: 12. April 1973

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 5. Oktober 1971

33

Land: Japan

31

Aktenzeichen: Sho 46-78206

54

Bezeichnung: Stereo-Bildwiedergabesystem

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Canon K. K., Tokio

Votreter gem. § 16 PatG: Endlich, F., Dipl.-Phys., Patentanwalt, 8034 Unterpfaffenhofen

72

Als Erfinder benannt: Yano, Akio, Yokohama, Kanagawa (Japan)

vgl. Ber. - L. 1/74

DT 2248873

DIPL.-PHYS. F. ENDLICH
PATENTANWALT

2248873
8034 UNTERPFAFFENHOFEN 4. Okt. 1972
POSTFACH E/Ei

TELEFON: (MÜNCHEN) 84 36 38

TELEGRAMMADRESSE:
PATENDLICH MÜNCHEN

CABLE ADDRESS:
PATENDLICH MUNICH

TELEX 5 212 308

Meine Akte: C-3114

DIPL.-PHYS. F. ENDLICH, 8034 UNTERPFAFFENHOFEN, POSTFACH

Anmelder: Canon Kabushiki Kaisha, No. 30-2, 3-chome,
Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo, Japan

Stereo-Bildwiedergabesystem

Die Erfindung betrifft ein Stereo-Bildwiedergabesystem.

Bei der Sichtbarmachung von Stereobildern werden im allgemeinen Aufnahmen von verschiedenen Orten hergestellt, die dem rechten und dem linken Auge unterschiedliche Bilder zeigen, so daß die Sichtbarmachung durch die Parallaxe der beiden Augen erfolgt, welche als geistiger Faktor für das räumliche Sehen bezeichnet wird.

Für das räumliche Sehen sind jedoch verschiedene Faktoren neben der Parallaxe der beiden Augen maßgebend. Wenn z.B. ein übliches Objekt als ebenes Bild aufgenommen wird, ergibt sich ein beträchtlicher Raumeffekt aufgrund der Größen, Überlappungen, Schattierungen und dergleichen. Selbst bei einem ebenen Bild kann ein Raumeffekt erzielt werden, wenn der Eindruck unterdrückt wird, daß es sich auf dem Bildschirm befindet, weil es verhältnismäßig groß ist.

Zur Sichtbarmachung mit Hilfe der Parallaxe der beiden Augen sind beispielsweise Systeme bekannt, bei denen zwei Bild-

309815/1125

originale jeweils mit einem Polaroidfilter mit einer orthogonalen Komponente abgedeckt und auf einen Schirm projiziert werden, der über Polaroid-Brillengläser beobachtet wird. Ferner können eine Anzahl von Originalbildern auf einen Schirm projiziert werden, der aus der Nähe des Projektors beobachtet wird. Es gibt zahlreiche Verfahren, mit denen ein guter Stereoeffekt erzielt werden kann. Bei bekannten Systemen besteht jedoch der Nachteil, daß eine Brille erforderlich ist, obwohl ein räumliches Sehen in einem großen Bereich möglich ist, während bei dem zuletzt genannten System der Bereich, in dem das räumliche Sehen möglich ist, durch die Anzahl von Bildoriginalen (also durch die Anzahl von Projektoren) bestimmt ist, so daß sich der Nachteil ergibt, daß eine sehr große Anzahl von Bildoriginalen projiziert werden müssen, um einen Stereoeffekt in einem großen Bereich zu erzielen.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, einen Stereoeffekt in einem großen Bereich zu erzielen, indem der Faktor der Parallaxe beider Augen mit dem Faktor des anderen Stereoverfahrens projiziert wird, wobei eine kleine Anzahl von Originalbildern (höchstens 5) Verwendung finden sollen.

Ein Stereo-Bildwiedergabesystem ist gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Gestalt, der Ort und die Größe eines Beobachtungsbereichs durch ein plattenförmiges optisches Element bestimmt wird, das innerhalb der Brennweite eines abbildenden optischen Systems vorgesehen ist, welches ein einfallendes Bündel in ein Bündel mit vorher beschriebener Form mit einem Diffusionswinkel von mehr als 10° in einer Richtung und mit einem Diffusionswinkel von weniger als 20° in der anderen Richtung umwandelt, und wobei mindestens ein Originalbild auf das plattenförmige optische Element projiziert wird.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein bekanntes Linsenraster für ein Stereo-Wiedergabesystem;

Fig. 2 ein Linsenraster gemäß der Erfindung;

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel eines Stereo-Wiedergabesystems gemäß der Erfindung;

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Systems gemäß der Erfindung;

Fig. 5 eine orthogonale Linsenrasterplatte gemäß der Erfindung; und

Fig. 6 - 8 ein drittes, viertes und fünftes Ausführungsbeispiel eines Systems gemäß der Erfindung.

Fig. 1 zeigt ein bekanntes Linsenraster 11. Dieses Linsenraster besteht aus einer großen Anzahl von kleinen Einzellinsen, die Rasterplatten 12 und 13 bilden, zwischen denen eine Diffusorplatte 14 vorgesehen ist. Wenn ein Lichtbündel 151 auf eine zylindrische Einzellinse 121 auffällt, kann es als paralleles Lichtbündel angesehen werden, weil die Einzellinse verhältnismäßig klein ist, so daß eine genaue Abbildung auf der Diffusorplatte 14 erfolgt, die sich in einer Brennebene hinter der Einzellinse befindet. In der Praxis wird die Dicke der Einzellinse 121 so ausgewählt, daß sie gleich der effektiven Brennweite ist, und die Diffusorplatte 14 wird anliegend an die Rasterplatte 12 angeordnet. Das Streulicht von diesem linearen Bild ist ein nahezu paralleles Lichtbündel 171, das durch andere kleine zylindrische Einzellinsen 131 mit gleicher Ausbildung erzeugt wird, indem ein Linsenraster der dargestellten Ausbildung Verwendung findet, welches Lichtbündel in einer Richtung verläuft, die symmetrisch zu der Diffusionsebene 14 und relativ zu der Einfallebene ist. Da dieselbe Beziehung für das Licht gilt, das auf die anderen Einzellinsen 121 auffällt, wird ein Beobachtungsbereich 191 für eine projizierende Linse 181 ausgebildet. Um das räumliche Sehen zu bewirken, wird das Originalbild durch mindestens eine weitere Projektionslinse 182 projiziert, um einen anderen Beobachtungsbereich 192 herzustellen. Die Beobachtung erfolgt durch Anordnung des rechten und linken Auges in den Beobachtungsbereichen 191 und 192. Mit einem der-

artigen Linsenraster ist die Breite des Beobachtungsbereichs kleiner als der Abstand der Augen, so daß eine große Anzahl von Originalbildern projiziert werden müssen, wobei darauf zu achten ist, daß kein Bereich erzeugt wird, der mit diesen Beobachtungsbereichen vermischt wird. Da der Linsenraster 11 keine Brechkraft in dem senkrechten Abschnitt in Fig. 1 (eine Ebene senkrecht zu der Zeichenebene) hat, wird das Licht von der Diffusorplatte so beeinflusst, daß der Diffusionsbereich in dieser Ebene sehr groß ist.

Fig. 2 zeigt ein Linsenraster 21, welches eines der plattenförmigen optischen Elemente gemäß der Erfindung ist, in dem eine Diffusorplatte 24 zwischen zwei Rasterplatten 22, 23 vorgesehen ist, welche nahezu die gleiche Konstruktion wie in Fig. 1 besitzen. Jede der kleinen zylindrischen Einzellinsen 221, welche die Rasterplatte 22 bilden, ist derart angeordnet, daß das einfallende Licht 251 ein lineares Bild 261 bildet, welches eine gewisse Breite auf der Diffusorplatte 24 hat. In der Praxis wird die Dicke der Einzellinse so ausgewählt, daß sie entweder größer oder kleiner als die effektive Brennweite ist, und daß die Diffusorplatte 24 in Berührung mit dieser Rasterplatte angeordnet ist. In entsprechender Weise wird das aus einer anderen Richtung auffallende Lichtbündel 252 in ein lineares Bild 262 auf der Diffusorplatte abgebildet. Dabei wird jedoch das Streulicht von diesen Bildern 261, 262 in unterschiedliche Richtungen 271, 272 durch kleine zylindrische Einzellinsen 231 projiziert, die eine Dicke haben, die gleich der effektiven Brennweite ist, und zwar mit einem Diffusionswinkel von weniger als 20° in der horizontalen Richtung, vorzugsweise von etwa 10° , und mit einem Diffusionswinkel von mehr als 10° in der vertikalen Richtung, vorzugsweise etwa $20-30^\circ$. Das auf die anderen Einzellinsen auffallende Licht wird in einer Richtung projiziert, die durch die Linsenform bestimmt ist, so daß sich Beobachtungsbereiche 281, 282 ergeben. Die derart ausgebildeten Beobachtungsbereiche 281, 282 sind verhältnismäßig breit und liegen angrenzend aneinander ohne irgendeinen Zwischenraum, verglichen mit den Bereichen 191, 192 in Fig. 1. Die Größe eines dieser Beobach-

tungsbereiche ist bestimmt durch die Dicke der Einzellinse 221. Durch Änderung dieser Dicke können Änderungen der Beobachtungsbereiche erzielt werden. In einem Abschnitt senkrecht zu Fig. 2 (eine Ebene senkrecht zu der Zeichenebene) wird das Licht nur im Falle der Fig. 1 gestreut, so daß ein großer Beobachtungsbereich in einer derartigen Richtung erzielbar ist.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel eines Systems gemäß der Erfindung findet ein plattenförmiges Linsenraster 21 Verwendung, das so ausgebildet ist, daß die Einfallwinkel zu einer bestimmten Form in einer Richtung mit mehr als einem Diffusionswinkel von 10° , in der anderen Richtung mit mehr als einem Diffusionswinkel von 20° geändert werden.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind eine große Sammellinse 31 (beispielsweise eine Fresnel'sche Linse), Projektoren 321, 322, 323, Originalbilder 331, 332 und 333 vorgesehen, bei denen dasselbe Objekt mit einer bestimmten Parallaxe aufgenommen wurde. Ferner ist ein Linsenraster 21 der in Fig. 2 dargestellten Art innerhalb der Brennweite der Sammellinse 31 angeordnet. 341, 342 und 343 sind Beobachtungsbereiche, während 351, 352 die beiden Augen des Beobachters sind.

Im folgenden soll die Wirkungsweise eines derartigen Systems näher erläutert werden. Das durch die Originalbilder 331, 332 und 333 hindurchtretende Licht wird auf das Linsenraster 21 durch die Projektoren 321, 322, 323 projiziert und gelangt in die Beobachtungsbereiche 341, 342, 343 durch die Sammellinse 31. Diese Beobachtungsbereiche 341, 342, 343 werden jedoch reduziert, aufgrund der Eigenschaften des Linsenrasters 21 multipliziert mit der Vergrößerung der Sammellinse 31. Wenn die Augen des Beobachters in den Beobachtungsbereichen 341 und 342 oder 342 und 343 angeordnet werden, wird ein räumliches Sehen durch den Faktor der Parallaxe der beiden Augen verursacht. Wenn beispielsweise beide Augen des Beobachters in dem Beobachtungsbereich 341 liegen, ist der Faktor der Parallaxe der beiden Augen nicht wirksam, aber ein räumliches Sehen wird durch die anderen Faktoren verursacht. Außer den Faktoren für räumliches Sehen

(Größe, Schattierung, Überlappung), die Eigenschaften der ebenen Abbildung selbst, wird ein Stereoeffekt dadurch erzielt, daß die Abbildung auf dem Linsenraster hinter der Oberfläche der Sammellinse als virtuelles Bild erscheint, das durch die Vergrößerung der Linse vergrößert ist, so daß das Vorhandensein des Linsenrasters wegen des virtuellen Bildes kaum bemerkt wird und ein ähnlicher Effekt zu der Parallaxe beider Augen erzielt wird, weil die von den beiden Augen gesehene Verzerrung etwas unterschiedlich ist, wenn eine Linse mit einer größeren Verzeichnung als Sammellinse verwandt wird, wie beispielsweise eine Fresnel'sche Linse.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel ist das Linsenraster 21 geneigt zu der Oberfläche der Sammellinse 31 angeordnet. Dadurch wird der von der Linse weiter entfernte Teil stärker vergrößert, aber bei der Betrachtung eines üblichen Objekts ist die Nahansicht größer und die Fernansicht kleiner, so daß die Perspektive erhöht wird, wenn eine Neigung Verwendung findet, die den Teil der Nahansicht in einem Abstand von der Seite der Linse hält. Allgemein gelangt die Nahansicht zu der Unterseite, so daß es zweckmäßiger ist, eine Neigung entsprechend Fig. 4 zu wählen. Gewöhnlich beträgt die Neigung von der vertikalen Oberfläche etwa 20° , aber entsprechend der Szenerie kann eine Neigung in einem Bereich von $+3^\circ$ bis $+50^\circ$ gewählt werden, wobei das negative Vorzeichen bedeutet, daß die Oberseite von der Linsenoberfläche weg geneigt wird.

Fig. 5 zeigt einen orthogonalen Linsenraster 51 als weiteres Ausführungsbeispiel für ein plattenförmiges optisches Element für das dritte und vierte Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung. Das orthogonale Linsenraster 51 ist aus Rasterplatten 52 und 53 zusammengesetzt, die aus kleinen zylindrischen Einzelnissen 521 und 531 bestehen, die parallel und eng benachbart derart angeordnet sind, daß sich die Richtungen der Sammellinien jeder Einzellinie rechtwinklig überschneidet. Diese orthogonale

Linsenrasterplatte streut das auffallende Lichtbündel in jeder Richtung unter begrenzten Winkeln. In Fig. 5 werden die Bündel 541, 542 in die Bereiche 551, 552 nach dem Durchtritt durch das orthogonale Linsenraster 51 gestreut. Die Diffusionswinkel jedes Bündels werden nur durch die Brennweite und die Lichtstärke der zylindrischen Einzellinsen 521 und 531 bestimmt. Wenn die Lichtstärke der Einzellinsen 531 geändert wird, werden die oberen und unteren Diffusionswinkel geändert. Dieses orthogonale Linsenraster 51 streut das einfallende Lichtbündel in Längsrichtung mit mehr als 10° , vorzugsweise $20-30^\circ$, und in seitlicher Richtung mit weniger als 20° , vorzugsweise etwa 10° . In der Praxis werden die Diffusionswinkel, also die Öffnungswinkel, entsprechend den gewünschten Bereichen für das räumliche Sehen bestimmt. Die Orientierung (innerhalb und außerhalb) des orthogonalen Linsenrasters kann in irgendeiner Weise erfolgen und die beiden Rasterplatten können einstückig ausgebildet werden, indem die Innenseite und die Außenseite vereinigt werden.

Fig. 6 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel, bei dem das orthogonale Linsenraster 51 Verwendung findet. Das System enthält eine große Sammellinse 31, einen Projektor 61, Originalbilder 621 und 622, Spiegel 631, 632, 641, 642 sowie ein einstückig ausgebildetes orthogonales Linsenraster 51, welches wie im Falle der Fig. 3 innerhalb der Brennweite der Sammellinse angeordnet ist.

Das durch die Originalbilder 621, 622 hindurchtretende Licht wird durch den Projektor auf das Linsenraster über die Spiegel 631, 632, 641, 642 projiziert, wobei der Strahlengang des rechten bzw. linken Bilds durch die Spiegel 631, 641, 632, 642 abgelenkt wird. Das von diesen Spiegeln reflektierte Licht fällt entsprechend den Eigenschaften des Linsenrasters in die Beobachtungsbereiche 651, 652, so daß bei Anordnung des rechten bzw. linken Auges in einem dieser Bereiche ein räumliches Sehen auf Grund der Parallaxe der beiden Augen möglich ist. Selbst wenn jedoch beide Augen sich in einem Bereich befinden, wird wie in

Fig. 3 ein räumliches Sehen ermöglicht. Fig. 6 betrifft die Verwendung eines einzigen Projektors, obwohl auch eine Verwendung mehrerer Projektoren möglich ist.

Wenn die Originalbilder 621, 622 im Vergleich zu dem Aufnahmeobjekt seitenverkehrt sind, findet mindestens ein weiterer Spiegel für das Licht Verwendung, das auf das linke oder das rechte Auge auffällt, zusätzlich zu den Spiegeln 631, 632, 641 und 642, so daß ein seitenrichtiges Bild hergestellt wird. Fig. 7 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel, mit dem ein stärkerer Stereoeffekt erzielt werden kann, indem das orthogonale Linsenraster wie in Fig. 6 geneigt angeordnet wird, und wie bei dem Beispiel in Fig. 4 ausgebildet ist. Um das rechte Originalbild von dem linken Originalbild getrennt zu projizieren, sind versetzt zueinander angeordnete Spiegel 71, 72 vorgesehen, während die Seitenumkehrung entsprechend Fig. 6 erfolgt. Dieses Beispiel ist für eine Bildwiedergabeeinrichtung für ebene Bilder nur dann geeignet, wenn die beiden Spiegel parallel zueinander angeordnet werden.

Fig. 8 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel, bei dem ein Drehspiegel 83 und eine Kathodenstrahlröhre 81 vorgesehen sind, anstelle der Spiegel 631, 632 und des Projektors 61 bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 6.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das rechte und linke Originalbild nacheinander auf dem Schirm der Kathodenstrahlröhre hergestellt und der Drehspiegel 83 wird mit einer entsprechenden Drehzahl gedreht, so daß Abbildungen durch die Sammellinse 82 auf das Linsenraster 51 durch weitere Spiegel 84 bzw. 85 projiziert werden. Anstelle der Kathodenstrahlröhre 81 kann auch ein Lichtventil oder eine sonstige Einrichtung dieser Art Verwendung finden. Bei diesem Ausführungsbeispiel können Originalbilder für Stereo Verwendung finden, die auf einem gewöhnlichen Filmband aufgezeichnet sind. Ferner kann das Wiedergabesystem nicht nur für eine räumliche Wiedergabe verwandt werden, wenn

der Spiegel 83 aus dem Strahlengang entfernt wird.

Aus den obigen Ausführungsbeispielen ist ersichtlich, daß eine Sammellinse anstelle einer Zerstreuungslinse verwandt werden kann. Das Originalbild für eine Stereowiedergabe kann auf irgendeine Einrichtung aufgezeichnet sein, so daß auch Hologramme und elektrostatische Aufnahmen oder dergleichen in dieser Weise wiedergegeben werden können.

Bei den genannten Ausführungsbeispielen ist innerhalb der Brennweite eines Abbildungssystems ein plattenförmiges optisches Element angeordnet, welches das auffallende Lichtbündel zu einem Bündel mit einer bestimmten Form umwandelt, mit einem Diffusionswinkel von mehr als 10° in ~~der einen~~ Richtung und einem Diffusionswinkel von weniger als 20° in der anderen Richtung, so daß ein räumliches Sehen in einem großen Bereich bei Verwendung einer kleinen Anzahl von Originalbildern erfolgen kann, von denen beispielsweise höchstens fünf erforderlich sind. Insbesondere wurde eine Wiedergabeeinrichtung angegeben, bei der zwei bewegliche Filmstreifen Verwendung finden, und die in einfacher Weise hergestellt werden kann. Bei der Durchführung von Aufnahmen mit einer Filmkamera fand ein Aufsatz Verwendung, der dieselbe Konstruktion wie die Spiegel 51, 52 in Fig. 6 aufwies, wobei ein Teil des Films in zwei rechte und linke Originalbilder für Stereo belichtet wurden, wonach eine Stereowiedergabe entsprechend dem Ausführungsbeispiel in Fig. 7 erfolgte.

Gemäß der Erfindung kann ein lichtstarkes Bild beobachtet werden, weil das optische Abbildungssystem mit einer konvexen Linse (oder einem konkaven Spiegel und dergleichen) als Kondensor wirkt. Durch das orthogonale Linsenraster können wahlweise die Diffusionswinkel in jeder Richtung entsprechend dessen Konstruktion geändert werden, so daß eine größere Lichtmenge ausnutzbar ist.

Patentansprüche

Patentansprüche

1. Stereo-Bildwiedergabesystem, g e k e n n z e i c h n e t durch ein plattenförmiges optisches Element (21; 51), das innerhalb der Brennweite eines optischen Abbildungssystems (31) angeordnet ist, um ein auffallendes Lichtbündel in ein Lichtbündel mit einer bestimmten Form mit einem Diffusionswinkel von mehr als 10° in der einen Richtung und von weniger als 20° in der anderen Richtung umzuwandeln, um die Gestalt, den Ort und die Größe des Beobachtungsbereichs zu bestimmen und mindestens ein Originalbild auf das plattenförmige optische Element zu projizieren.
2. Stereo-Bildwiedergabesystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das plattenförmige optische Element einen Öffnungswinkel von mehr als 10° in der vertikalen Richtung und einen Öffnungswinkel von weniger als 20° in der horizontalen Richtung hat.
3. Stereo-Bildwiedergabesystem nach Anspruch 1 oder 2, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das optische Abbildungssystem eine Fresnel'sche Linse ist.
4. Stereo-Bildwiedergabesystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das plattenförmige optische Element aus zwei Rasterplatten besteht, in denen eine Anzahl von zylindrischen Einzellinsen parallel zueinander angeordnet sind, und daß die Zylinderachsen jeder Platte rechtwinklig zu den Zylinderachsen der anderen Platte verlaufen.
5. Stereo-Bildwiedergabesystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das plattenförmige optische Element eine Diffusorplatte (14) enthält, die Licht in den Zwischenbereich zwischen den beiden Rasterplatten streut.

6. Stereo-Bildwiedergabesystem nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß das plattenförmige optische
Element relativ zu der optischen Achse des Abbildungssystems
geneigt angeordnet ist.

12
Leerseite

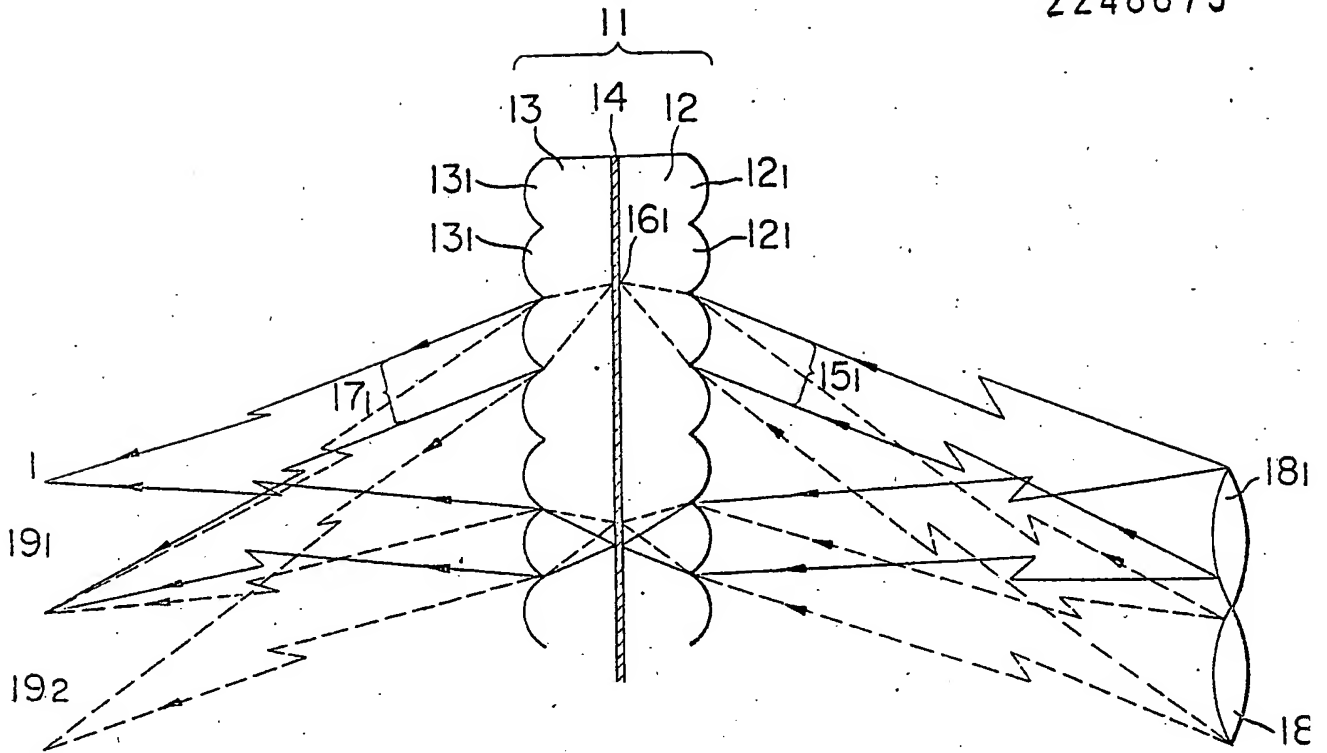


FIG. 2

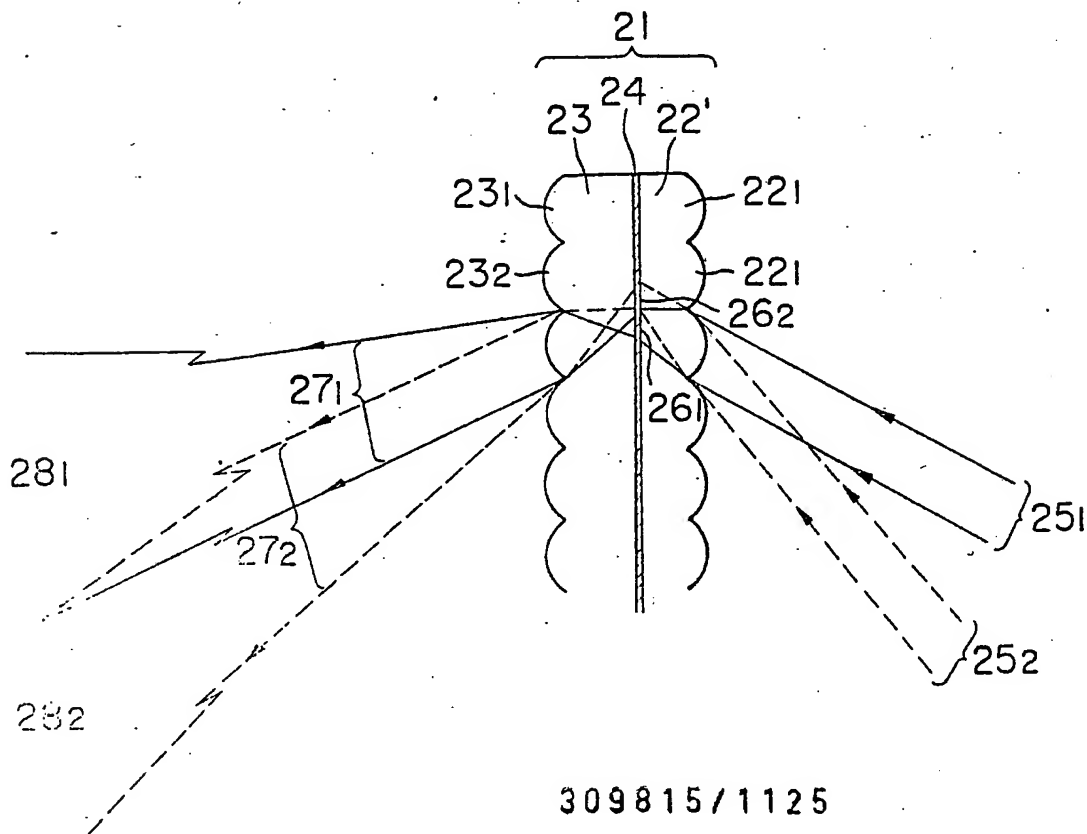
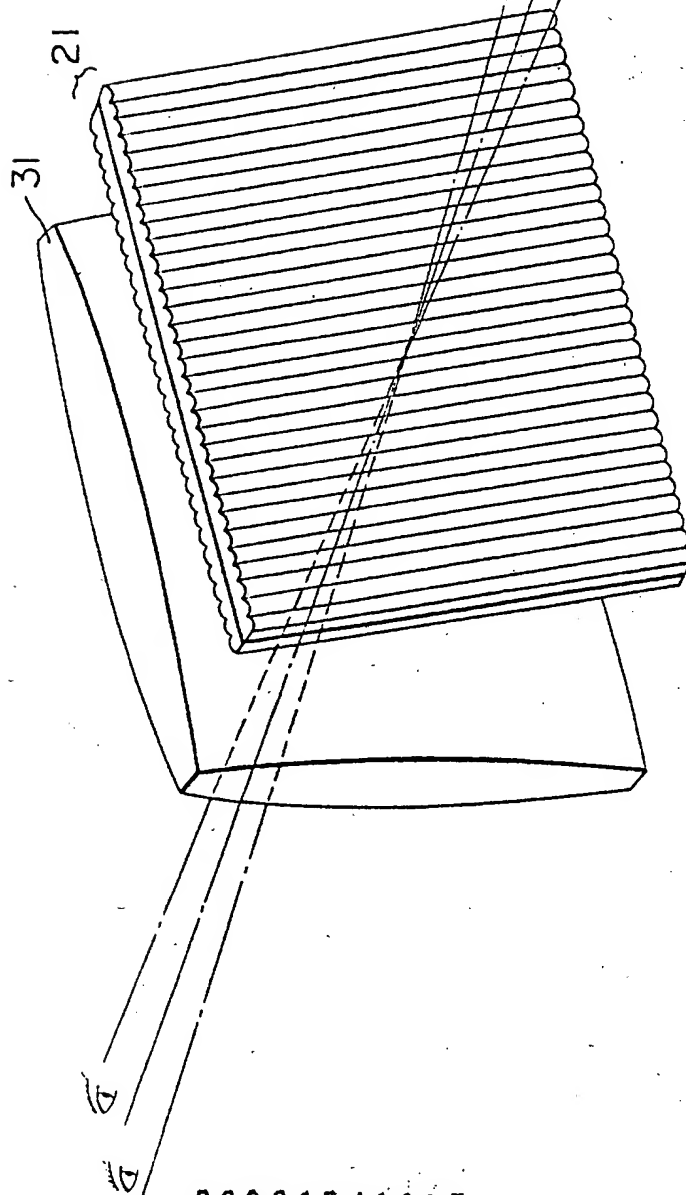


FIG. 4



309815/1125

FIG. 5

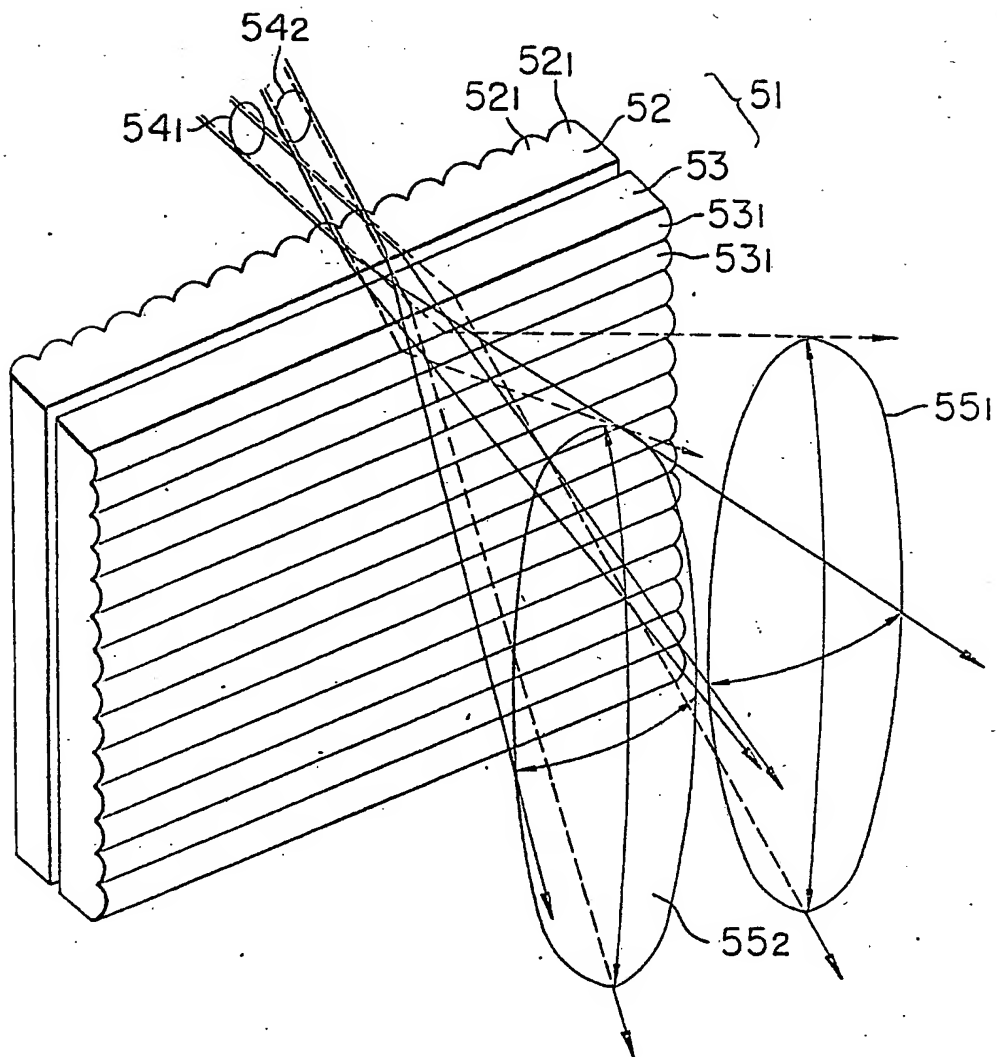


FIG. 6

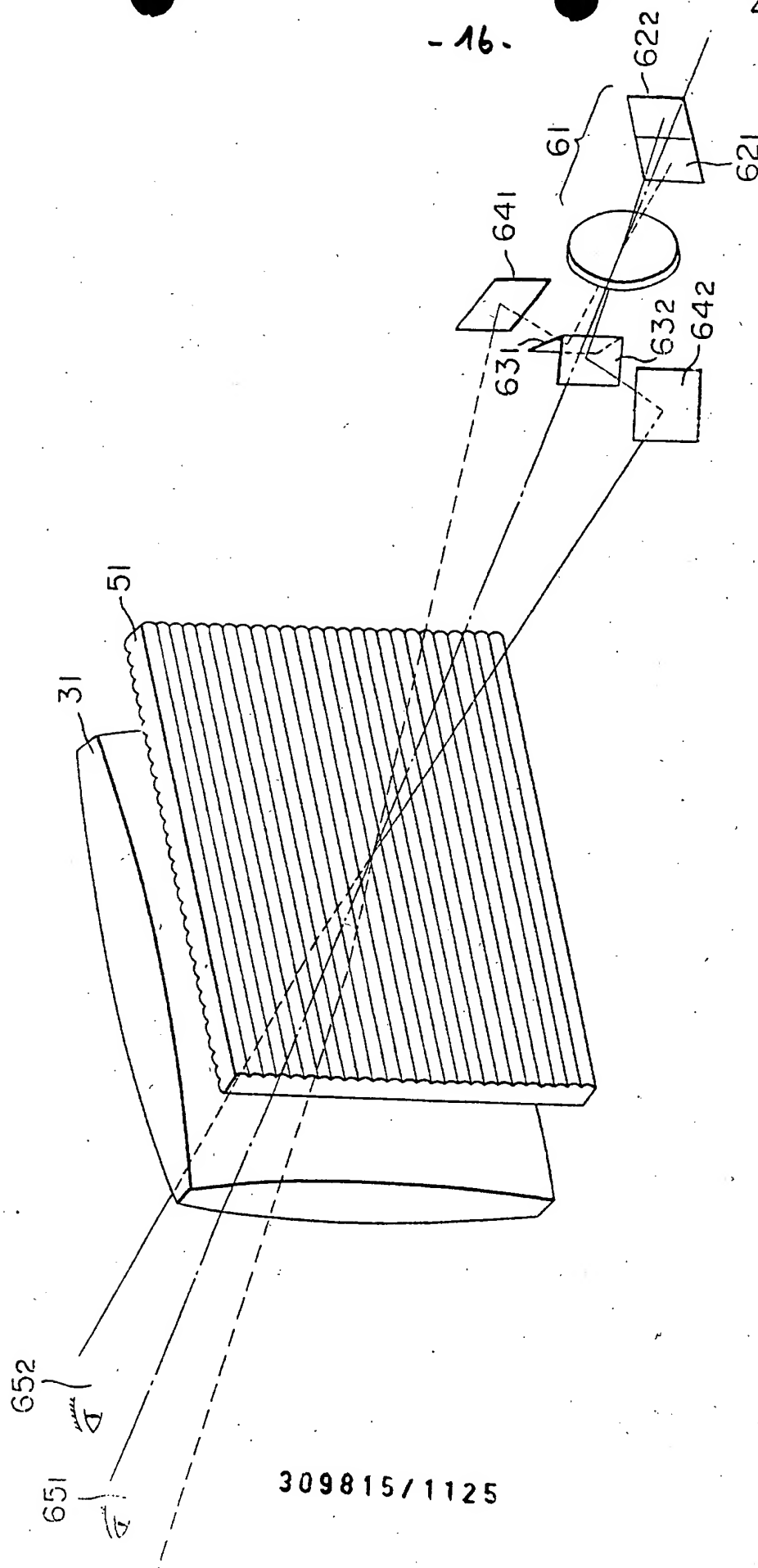
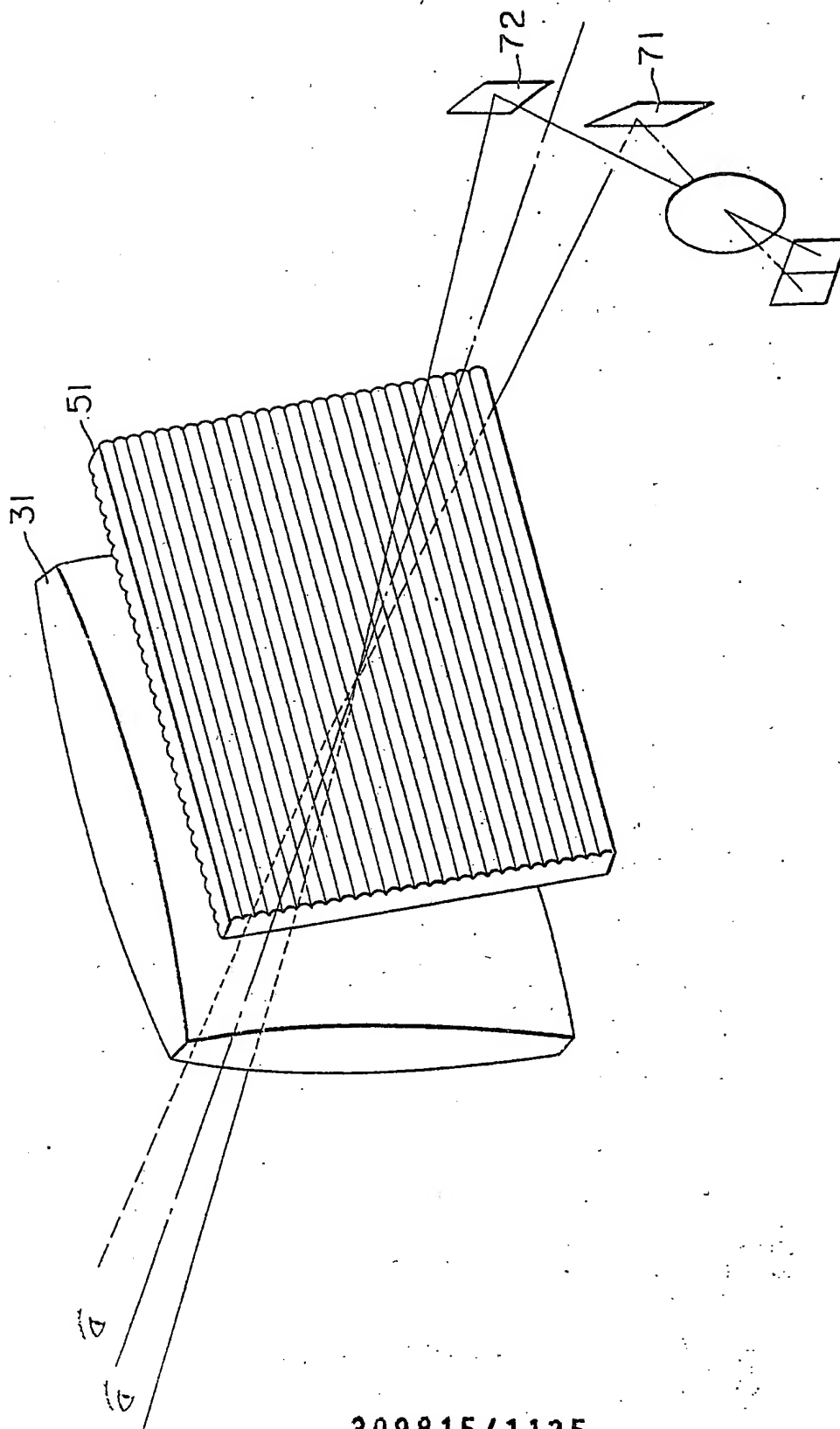
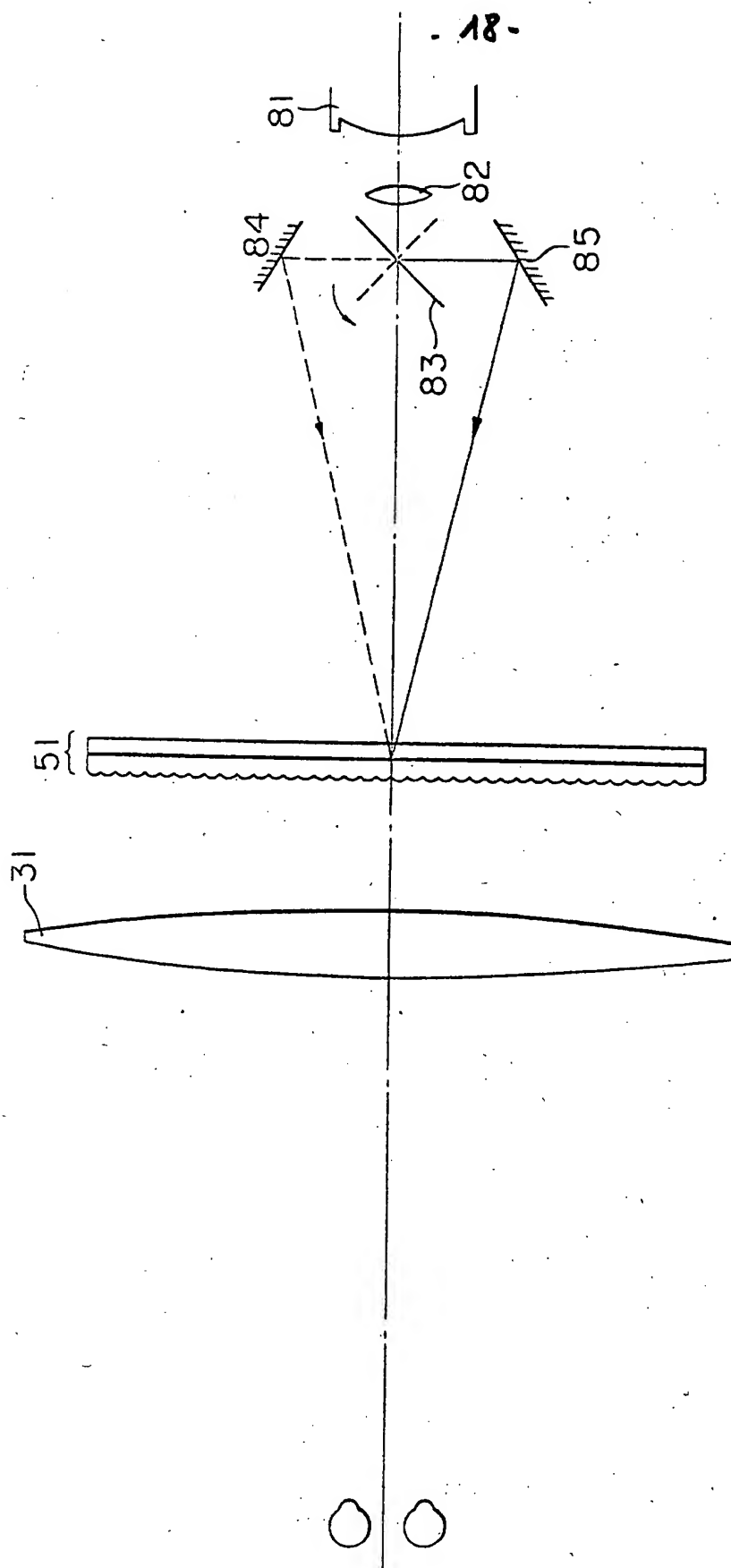


FIG. 7



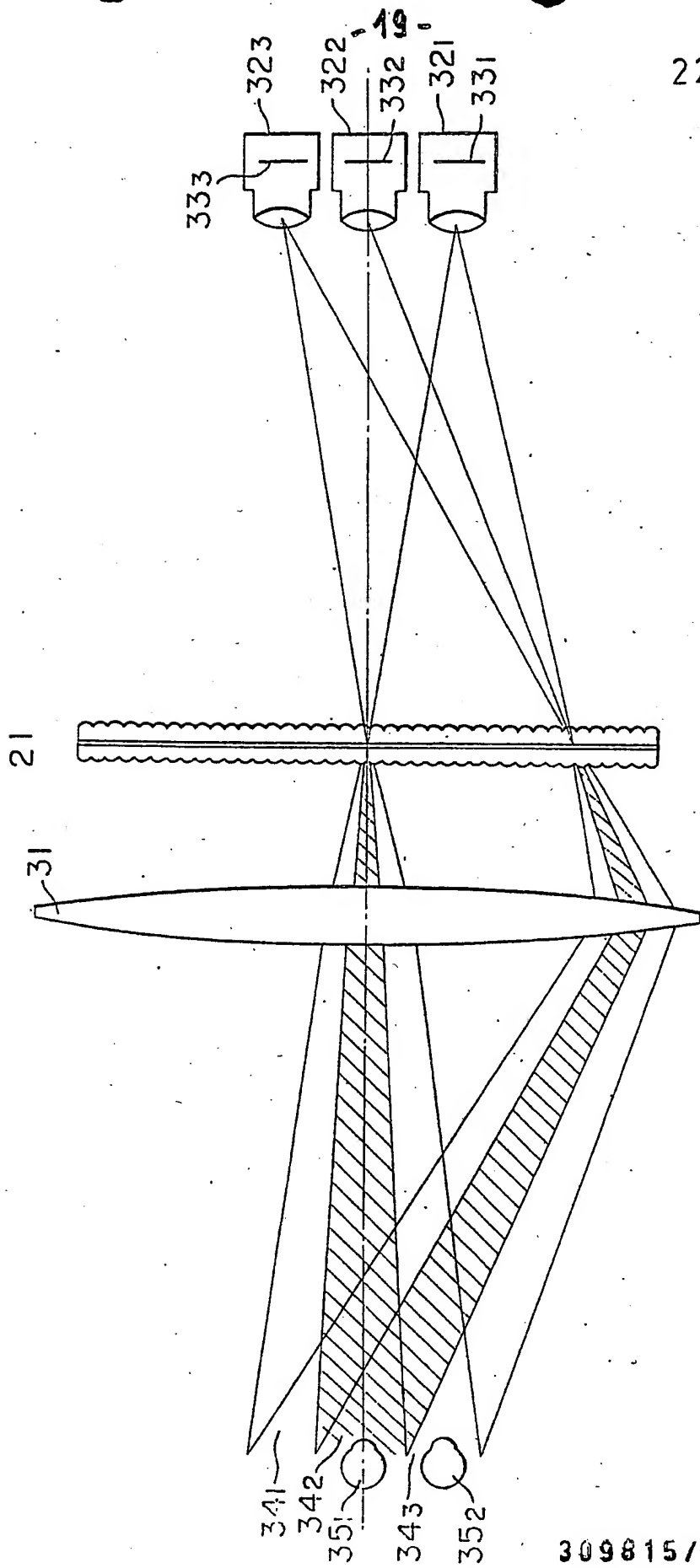
2248873

FIG. 8



309815/1125

FIG. 3



2248873

42h 23-19 AT 05.10.72 OT 12.04.73

309815/1125